

**ITINERARIO FORMATIVO DEL ESPECIALISTA EN FORMACIÓN DE
MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA**

Fernando García García, Federico García García

ITINERARIO FORMATIVO DEL ESPECIALISTA EN FORMACIÓN DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA

Unidad Docente de Microbiología y Parasitología

Fernando García García, Federico García García

Aprobado el 19 de octubre de 2011 en reunión de Comisión de Docencia (acta 8/2011)

1. DEFINICIÓN DE LA ESPECIALIDAD

Denominación oficial de la especialidad

Microbiología y Parasitología

Duración: 4 años.

Licenciaturas previas: Medicina, Farmacia, Biología, Química y Bioquímica

Programa oficial de la especialidad:

<http://www.msps.es/profesionales/formacion/docs/Microbiologiaparasitologian.pdf>

La especialidad de Microbiología y Parasitología estudia los microorganismos que se interrelacionan con el hombre y la naturaleza de dicha relación que, en ocasiones se traduce en una enfermedad infecciosa.

La especialidad de Microbiología y Parasitología no sólo ha de considerar el estudio de los microorganismos que producen enfermedades en el hombre, sino que también debe ocuparse de los microorganismos que forman parte de la microbiota saprofita, por la trascendencia que dichos agentes pueden tener en el control de diversos nichos ecológicos, por sus efectos beneficiosos en la fisiología humana, y por su potencial patógeno.

Las aplicaciones de la Microbiología y Parasitología al diagnóstico, tratamiento y profilaxis de las enfermedades infecciosas en los humanos son el objeto de estudio de la Microbiología Clínica.

El hombre enfermo, portador o especialmente susceptible a la infección es el objetivo central de la actuación del facultativo especialista en Microbiología y Parasitología para su diagnóstico, orientación terapéutica, estudio epidemiológico y actuaciones preventivas. Su actividad se centra en el Laboratorio de Microbiología, cuya tecnología y métodos de trabajo son diferentes de los demás laboratorios de diagnóstico y se proyecta hacia la clínica desde la orientación diagnóstica del

paciente, obtención de las muestras adecuadas para el diagnóstico, hasta las medidas de tratamiento y control de la infección.

Dado que la infección se presenta en el ámbito de actuación de múltiples especialidades, el especialista en Microbiología y Parasitología, debe mantener una estrecha colaboración con todas ellas. Esta colaboración es esencial con todas las especialidades en las que la infección sea una parte sustancial de su quehacer como Medicina Interna, Pediatría, Cuidados Intensivos, Oncología, Hematología, así como con las correspondientes de ámbito extrahospitalario.

2. DURACIÓN DE LA FORMACIÓN

Cuatro años

3. OBJETIVOS GENERALES DE FORMACIÓN

El programa trata de formar especialistas en Microbiología y Parasitología capaces de:

- a) Implicarse como facultativo especialista en el diagnóstico y tratamiento del paciente y en la prevención de las infecciones.
- b) Conocer el fundamento científico del diagnóstico de laboratorio, elaborar protocolos de diagnóstico.
- c) Planificar, dirigir y gestionar un laboratorio de Microbiología y Parasitología.
- d) Participar con el máximo nivel de responsabilidad en el control y prevención de la infección hospitalaria y comunitaria.
- e) Proponer una política de uso racional de los antimicrobianos.
- f) Colaborar con los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica y de Salud Pública.
- g) Participar en los Programas de Formación de especialistas en Microbiología y Parasitología y de otros especialistas en los aspectos de la infección, su diagnóstico, tratamiento y prevención.
- h) Conocer profundamente la metodología científica y desarrollar programas de investigación dentro de la Microbiología y Parasitología.
- i) Mantener en el tiempo un nivel de conocimientos adecuado y actualizado, a través de la formación continuada.
- j) Trabajar en equipo.
- k) Emitir opiniones expertas dentro de su especialidad.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ESPECIALIDAD

El proceso de formación del especialista está sustentado en la adquisición conjunta de:

- 1) Conocimientos generales que le permitan comprender el proceso infeccioso, su patogenia, diagnóstico, tratamiento y la epidemiología y prevención de las infecciones.
- 2) Habilidades para:
 - a) Realizar las técnicas diagnósticas, interpretar sus resultados, elaborar protocolos de diagnóstico y tratamiento.
 - b) Poder orientar el diagnóstico y tratamiento de un paciente infectado mediante la obtención, transporte y procesamiento de las muestras adecuadas para su diagnóstico y adopción de las medidas epidemiológicas para el control de la infección.
 - c) Ser capaz de organizar un laboratorio de microbiología clínica.
- 3) Adopción de actitudes aplicando sus conocimientos y habilidades a casos específicos, valoración eficaz a la vista de un conjunto de datos clínicos y epidemiológicos así como realización de pruebas diagnósticas precisas para determinar la etiología de la enfermedad, sus posibilidades evolutivas y en su caso, cuáles serían las normas terapéuticas y epidemiológicas aconsejables al caso.

Para ello, el residente recibirá una enseñanza basada en casos microbiológicos y clínicos con asistencia regular a las sesiones clínicas del hospital. Asimismo participará en las diferentes sesiones del Servicio o Unidad Docente, con un nivel de implicación progresivo.

5. ROTACIONES

5.1. CALENDARIO DE ROTACIONES

Primer Año

Mes 1. Introducción al trabajo en el laboratorio.

Mes 2 al 3. Rotación externa por el Servicio de Urgencias residentes médicos. Preparación para la realización de guardias autorizadas para residentes no médicos. Manejo del Sistema Informático de Gestión de Laboratorio.

Mes 4 al 7. Rotación interna por el grupo de Urocultivos y Resistencias Microbianas

Mes 8 al 11. Rotación interna por el grupo de Hemocultivos y Líquidos Estériles

Segundo año

Mes 1 al 4. Rotación interna por el grupo de Coprocultivos

Mes 5 al 8. Rotación interna por el grupo de Muestras Respiratorias, Parásitos en sangre y Hongos.

Mes 9 al 11. Rotación interna por el grupo de Exudados y Micobacterias

Tercer año

Mes 1. Continuación de la rotación interna por el grupo de Exudados y Micobacterias

Mes 2 al 5. Rotación interna por el grupo de Serología Microbiana, Vírica y Parasitaria.

Mes 6 al 9. Rotación interna por el grupo de Serología Microbiana, Vírica y Bacteriana.

Mes 10 al 11. Rotación interna por el grupo de Microbiología Molecular.

Cuarto año

Mes 1 y 2. Rotación interna por el grupo de Microbiología Molecular.

Mes 3 y 4. Rotación por el Servicio de Medicina Preventiva

Mes 5 al 7. Rotación por el Servicio de Enfermedades infecciosas.

En el último año de Residencia realizan una rotación externa que depende de aquellos conceptos que el Residente y el Tutor consideren que deben reforzarse en la formación de este.

5.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES A ADQUIRIR DURANTE CADA ROTACIÓN

Introducción al trabajo en el laboratorio. Estructura y función. Patogenicidad bacteriana. Fundamentos científicos de la Especialidad. Biología general de los microorganismos. Estructura, fisiología y genética bacteriana. Aplicaciones del metabolismo bacteriano a la identificación de bacterias. Taxonomía y nomenclatura microbiana. Mecanismos de defensa frente a la infección. Patogenicidad microbiana. Relaciones parásito-huésped. Ecología microbiana. Obtención, y procesamiento de las muestras. Hemocultivo, urocultivo, tomas gastrointestinales, tomas respiratorias, tomas genitales, etc. Peticiones, técnicas de obtención, seguridad, cantidad, transporte y almacenamiento de las muestras.

5.2.1. Rotación interna por el grupo de Urocultivos y Resistencias

Microbianas.

El residente debe de conocer la mecánica de laboratorio necesaria para la detección etiológica de infección del tracto urinario (incluyendo prostatitis), así como la sensibilidad asociada a cada uno de los microorganismos productores de infección. Para ello deberá dominar:

- Métodos de cuantificación e identificación de los distintos agentes causales de infección en el tracto urinario, y estudiar su sensibilidad a los distintos grupos de antibióticos. Para ello deberá conocer los distintos medios de cultivo empleados de forma rutinaria, tanto medios no selectivos, como medios selectivos, medios diferenciales adaptados a la identificación de microorganismos causantes de infección urinaria, y medios diferenciales no selectivos cromogénicos.
- Examen de los elementos formes de la orina a través de la visualización del sedimento urinario al microscopio óptico, identificando leucocitos, hematíes, flora bacteriana, levaduras, y células de descamación.
- Sistemas automatizados que permiten cribar rápidamente las orinas con bacteriuria y/o piuria significativa y seleccionarlas para realizar un cultivo convencional. En nuestro caso el sistema Sysmex UF-1000 que utiliza la

citometría de flujo que clasifica las distintas partículas presentes en la orina en función de su intensidad de fluorescencia

Por otro lado, el residente debe familiarizarse con los principios teóricos de los distintos métodos automatizados utilizados en la práctica diaria de laboratorio para la identificación bacteriana, así como de los diferentes patrones de sensibilidad-resistencia a los distintos grupos antibióticos, siendo capaz a finalización de la rotación de realizar una correcta lectura interpretada del antibiograma para cada grupo de microorganismo.

- Sistema de Identificación Bacteriana Automatizada Wider®
- Sistema de Identificación Bacteriana Automatizada Vitek 2®
- Sistema para realización de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiano Wider®
- Identificación de Beta-Lactamasas de Espectro Extendido en los distintos medios automatizados para detección de sensibilidad bacteriana, con posterior confirmación manual en placa.

5.2.2. Rotación interna por el grupo de Hemocultivos y Líquidos Estériles.

El residente deberá dominar los algoritmos que se detallan en el anexo I.

5.2.3. Rotación interna por el grupo de Muestras Respiratorias, Parásitos en sangre y Hongos.

Muestras respiratorias

- El residente debe conocer todas las posibles tomas de muestras clínicas a realizar en enfermos con procesos respiratorios y estar capacitado para explicar al personal sanitario la forma de hacerlo:
 - Peticiones de muestras
 - Técnicas de obtención
 - Normas de seguridad

- Volumen y número de muestras para un diagnóstico correcto
- Transporte al laboratorio
- Almacenamiento hasta su procesamiento
- Conocimiento de la bacteriología sistemática y sus implicaciones clínicas así como epidemiológicas.
- Valoración e interpretación de los resultados obtenidos en la práctica diaria
- Criterios clínicos suficientes que puedan aportar seguridad y eficiencia en la instauración de tratamiento antibiótico, tanto empírico como dirigido.

Micología

- El residente debe recibir formación sobre la toma de muestras, seguridad en Micología, diagnóstico (identificación de levaduras y filamentosos) y tratamiento de la infección fúngica
- Conocer las ventajas y limitaciones de las técnicas micológicas
- Conocer aspectos epidemiológicos necesarios para el control de la infección fúngica nosocomial
- Saber valorar la calidad de los resultados obtenidos en el laboratorio

Parásitos en sangre

- Estar entrenado en la epidemiología, historia natural, patogenia, diagnóstico, tratamiento y control de las parasitosis hemáticas
- Ventajas e inconvenientes de las técnicas disponibles y su significado
- Estar familiarizado con la microbiología molecular a este nivel
- Conocer y aplicar los conceptos de control de calidad diagnóstica y seguridad biológica en el manejo de patógenos parasitarios

5.2.4. Rotación interna por el grupo de Exudados y Micobacterias

- Toma de contacto y metodología en el laboratorio de Micobacterias: aparataje, cabina de seguridad, reactivos, etc
- Ejecución y lectura de la prueba de Mantoux.
- Homogeneización y descontaminación de las muestras.
- Diagnóstico por exámenes tintoriales
- Cultivos clásicos
- Métodos automatizados para el cultivo
- Identificación por sondas
- PCR para *M. tuberculosis*
- ATB para micobacterias
- Exámenes tintoriales en muestras de exudados purulentos
- Cultivos en medios sólidos y líquidos para bacterias aerobias
- Cultivos para aislamientos de bacterias anaerobias
- Identificaciones rápidas
- Técnicas automatizadas
- ATB de bacterias aerobias y anaerobias

5.2.5. Rotación interna por el grupo de Serología Microbiana, Vírica y Parasitaria.

- Aprendizaje de los fundamentos de la Serología Microbiana.
- Introducción a los conceptos de las distintas técnicas: Quimioluminiscencia, Enzimoimmunoensayo, Aglutinaciones, Inmunofluorescencia. Aprendizaje y manejo de autoanalizadores.
- Realización e interpretación de técnicas para el diagnóstico indirecto de los siguientes microorganismos: *Aspergillus*, *Criptococo*, Hidatidosis, *Yersinia*, *Candida*, Echovirus, Coxsackie, *Borrelia*, Herpes 6, *Legionella*, *Clamidia*, *Coxiella*, *Rickettsia conorii*, *Rickettsia mooserii*, *Treponema pallidum*, TABM, Rosa de Bengala, Coombs, Sarampión, Varicela, Parotiditis, Citomegalovirus, Herpes y Virus de Epstein-Barr.

5.2.6. Rotación interna por el grupo de Serología Vírica: Hepatitis, VIH, HTLV I/II, Virus respiratorios y Parvovirus; Bacteriana: *Mycoplasma pneumoniae* y *Helicobacter pylori*

Finalizada la misma el Residente debe:

- Conocer las características microbiológicas, acción patógena y diagnóstico microbiológico de los virus hepáticos: VHA, VHB, VHC, VHD, VHE; VIH; Virus respiratorios: Respiratorio sincitial, Adenovirus, Influenza virus A y B y Parainfluenzavirus 1, 2 y 3; *Mycoplasma pneumoniae*; Parvovirus B-19, HTLV I/II y *Helicobacter pylori*.
- Haber adquirido las habilidades que les permitan realizar diversas técnicas inmunológicas tanto manuales como en autoanalizadores, interpretarlas y valorar su utilidad en el diagnóstico específico de cada microorganismo.
- Estar capacitado para interpretar los resultados obtenidos y aplicar los comentarios de interpretación de las diversas pruebas que ayuden al clínico en cada situación.
- Saber aplicar los algoritmos diagnósticos apropiados en cada situación, para tomar decisiones en pruebas condicionadas y poder realizar otras pruebas que permitan establecer un diagnóstico adecuado.
- Ser capaz de organizar el trabajo del grupo y tomar decisiones.
- Conocer y manejar el programa informático del laboratorio.

5.2.7. Rotación interna por el grupo de Molecular.

Conocimiento de los fundamentos de las técnicas de PCR aplicadas a la microbiología. Estudio de las técnicas de extracción automática de ácidos nucleicos. Aprendizaje de PCR a tiempo real aplicada a la cuantificación de virus hepáticos, VIH y citomegalovirus; diagnóstico de virus herpes, varicela, enterovirus y virus de la gripe A; y detección de bacterias y hongos hemáticos. Secuenciación genotípica para el estudio de resistencias y tropismo de VIH, resistencias y genotipado de VHC y genotipado y resistencias del VHB.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS:

6.1. CURSOS GENERALES

Cursos obligatorios: El residente realizará los cursos previstos en el programa de formación común.

6.2. PLAN TRANSVERSAL COMÚN

▪ PCCEIR

- Módulo 1: BIOÉTICA Y PROFESIONALISMO
- Módulo 2: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO
- Módulo 3: INVESTIGACIÓN
- Módulo 4: ASISTENCIA BASADA EN EVIDENCIA Y CALIDAD

▪ CURSO DE SOPORTE VITAL AVANZADO

6.3. CURSOS PROPIOS DE LA ESPECIALIDAD

Durante su periodo de formación el residente podrá realizar aquellos cursos que se estimen oportunos para su formación, especialmente en el ámbito de:

Esterilización y preparación de medios de cultivo.

Microbiología ambiental.

Bioseguridad.

Bioterrorismo.

Transmisión de la información.

Control de calidad.

Gestión de las organizaciones

Gestión de la investigación

Seguridad del paciente

Certificación. Acreditación.

Técnicas de comunicación.

Metodología de la investigación.

Metodología de la formación continuada.

Salud pública.

La sanidad en la Unión Europea.

Bibliografía y documentación.

7. SESIONES CLÍNICAS

- Asistencia: La asistencia a las sesiones clínicas propias del servicio es obligatoria para los residentes de Microbiología.
- Realización: Se realizará una sesión cada dos semanas. El número de sesiones mínimas dependerá del número de residentes del servicio. En el momento actual el servicio cuenta con tres residentes, por lo que realizarán seis sesiones al año.
- El residente contará con el apoyo de sus tutores para la realización de cada sesión, y de un FEA específico según el tema de la sesión de la que se trate.
- Tipos de sesiones del servicio: Se realizarán sesiones clínicas y de actualización, así como exposiciones de los trabajos de investigación y formación que realicen los residentes.
- Periodicidad de las sesiones. Cada dos semanas.

8. OFERTA DE INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación del servicio

- **Resistencias primarias a Antiretrovirales.**
- **Tropismo VIH: ensayos genotípicos, papel de la secuenciación masiva de genomas únicos (Pirosecuenciación), y estudios de evolución.**
- **Inhibidores de la integrasa de VIH. Polimorfismos basales y papel de la pirosecuenciación.**
- **Epidemiología molecular y resistencias en el virus de la hepatitis B.**
- **Resistencia a los agentes antivirales de acción directa para el tratamiento de la hepatitis C.**
- **Epidemiología de la infección por Virus del Papiloma Humano en los pacientes infectados por VIH.**
- **Utilización de la espectrometría de masas para el diagnóstico rápido microbiológico.**

Todas las líneas de investigación están abiertas a los residentes del servicio, con el fin de estimular su labor de investigación y contribuir a la realización de su tesis doctoral.

9. GUARDIAS

- El número de guardias será como mínimo de una al mes y como máximo el número de horas totales que marque la legislación en cada momento.
- Lugar de realización: En el servicio de Microbiología del Hospital Clínico Universitario, aunque las muestras se pueden recibir también de cualquier servicio del Hospital Virgen de las Nieves.
- Durante el primer año de residencia las guardias se realizarán en horario de tarde, de 15 a 20 horas, y los sábados, domingos y festivos de 8 a 15 horas, para garantizar la supervisión directa del residente. En el momento en que no se necesite esta supervisión directa las guardias se realizarán en horario de 20 a 8 horas en días laborables, y de 24 horas los fines de semana. Nunca se realizarán más horas de guardia en total de las indicadas por la legislación vigente.
- Normativa interna de la especialidad: Debido a que las guardias se realizan en conjunción con el servicio de microbiología del Hospital Virgen de las Nieves cualquier cambio de guardia debe ser informado a los tutores de ambos hospitales, de forma que se garantice el correcto envío de muestras de un hospital a otro.
- Supervisión progresiva del residente. Durante el primer año de residencia el residente contará con la supervisión directa de un adjunto en cada momento de su guardia. Posteriormente deberá conseguir dominar todas las técnicas que se realizan en la cartera de urgencias del hospital, parte esencial de su formación como microbiólogo.

10. SUPERVISIÓN PROGRESIVA DEL RESIDENTE

El residente asumirá progresivamente durante los años de residencia la capacidad para desenvolverse en todas las facetas que requiere la especialidad de Microbiología y Parasitología. El marco normativo se recoge en el RD 183/2008

Artículo 14. El deber general de supervisión.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 104 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, en el artículo 34.b) de la Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del sistema Nacional de Salud y en el artículo 12.c) de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, toda la estructura del sistema sanitario estará en disposición de ser utilizada en las enseñanzas de grado, especializada y continuada de los profesionales. Dicho principio rector determina que las previsiones de este real decreto y las que adopten las comunidades autónomas sobre los órganos colegiados y unipersonales de carácter docente, se entiendan sin perjuicio del deber general de supervisión inherente a los profesionales que presten servicios en las distintas unidades asistenciales donde se formen los residentes. Dichos profesionales estarán obligados a informar a los tutores sobre las actividades realizadas por los residentes.

Los responsables de los equipos asistenciales de los distintos dispositivos que integran las unidades docentes acreditadas para la formación de especialistas programarán sus actividades asistenciales en coordinación con los tutores de las especialidades que se forman en los mismos, a fin de facilitar el cumplimiento de los itinerarios formativos de cada residente y la integración supervisada de estos en las actividades asistenciales, docentes e investigadoras que se lleven a cabo en dichas unidades, con sujeción al régimen de jornada y descansos previstos por la legislación aplicable al respecto.

Artículo 15. La responsabilidad progresiva del residente.

1. El sistema de residencia al que se refiere el artículo 20 de la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, implica la prestación profesional de servicios por parte de los titulados universitarios que cursan los programas oficiales de las distintas especialidades en Ciencias de la Salud. Dicho sistema formativo implicará la asunción progresiva de responsabilidades en la especialidad que se esté cursando y un nivel decreciente de supervisión, a medida que se avanza en la adquisición de las competencias

previstas en el programa formativo, hasta alcanzar el grado de responsabilidad inherente al ejercicio autónomo de la profesión sanitaria de especialista.

2. En aplicación del principio rector que se establece en el artículo anterior, los residentes se someterán a las indicaciones de los especialistas que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad, sin perjuicio de plantear a dichos especialistas y a sus tutores cuantas cuestiones se susciten como consecuencia de dicha relación.

3. La supervisión de residentes de primer año será de presencia física y se llevará a cabo por los profesionales que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad por los que el personal en formación esté rotando o prestando servicios de atención continuada.

Los mencionados especialistas visarán por escrito las altas, bajas y demás documentos relativos a las actividades asistenciales en las que intervengan los residentes de primer año.

Las previsiones contenidas en este apartado se adaptarán a las circunstancias específicas de supervisión en las especialidades cuya duración sea de un año.

4. La supervisión decreciente de los residentes a partir del segundo año de formación tendrá carácter progresivo. A estos efectos, el tutor del residente podrá impartir, tanto a este como a los especialistas que presten servicios en los distintos dispositivos del centro o unidad, instrucciones específicas sobre el grado de responsabilidad de los residentes a su cargo, según las características de la especialidad y el proceso individual de adquisición de competencias. En todo caso, el residente, que tiene derecho a conocer a los profesionales presentes en la unidad en la que preste servicios, podrá recurrir y consultar a los mismos cuando lo considere necesario.

5. Las comisiones de docencia elaborarán protocolos escritos de actuación para graduar la supervisión de las actividades que lleven a cabo los residentes en áreas asistenciales significativas, con referencia especial al área de urgencias o cualesquiera otras que se consideren de interés. Dichos protocolos se elevarán a los órganos de dirección del correspondiente centro o unidad para que el jefe de estudios de formación especializada consensúe con ellos su aplicación y revisión periódica.

Durante el primer año de residencia la supervisión del residente será de total presencia física por parte de los facultativos, tanto en horario laboral como en los tramos de guardia que estos realicen. La inexistencia de guardias para los adjuntos en el servicio de Microbiología provoca que el aprendizaje para estas se realice en jornadas de tardes y de festivos por la mañana, en las que se realiza el mismo trabajo que de forma progresiva el residente realizará en las guardias en años posteriores.

La peculiar estructura de la especialidad al tratarse de un laboratorio clínico sin contacto con el paciente hace que la supervisión progresiva se realice de forma totalmente directa, según se recoge en la normativa interna de cada una de las rotaciones siendo esta responsabilidad directa del adjunto que colabora en la formación del residente.